

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 15 日 (15.07.2004)

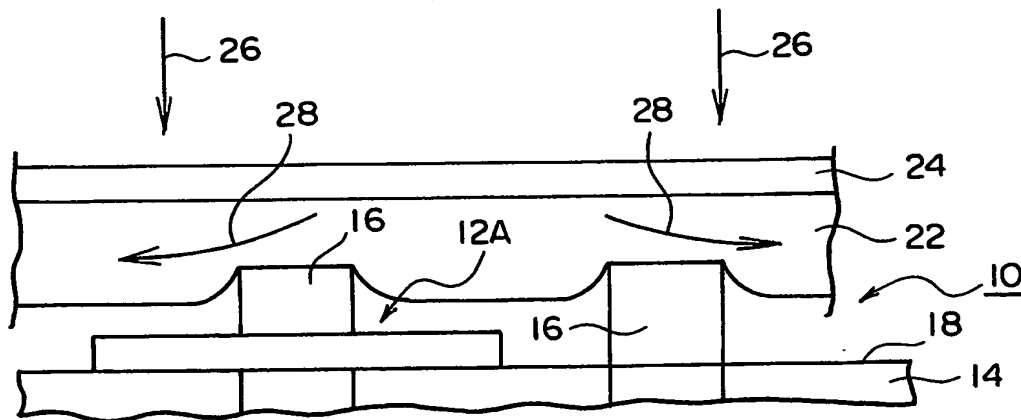
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/059729 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01L 23/12, H05K 3/46 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 真史 (GO-
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016160 TOH, Masashi) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都 中央区 日本
橋一丁目13番1号 T D K株式会社内 Tokyo (JP). 川崎 薫
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 17 日 (17.12.2003) (KAWASAKI, Kaoru) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都 中央
区 日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 中野 睦子 (NAKANO, Mutsuko) [JP/JP]; 〒103-8272 東
京都 中央区 日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内
(26) 国際公開の言語: 日本語 Tokyo (JP). 山本 洋 (YAMAMOTO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒
103-8272 東京都 中央区 日本橋一丁目13番1号 T D K
株式会社内 Tokyo (JP).
(30) 優先権データ: (74) 代理人: 岡部 正夫, 外 (OKABE, Masao et al.); 〒
特願 2002-371672 100-0005 東京都 千代田区 丸の内3丁目2番3号 富士
ビル602号室 Tokyo (JP).
2002 年 12 月 24 日 (24.12.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): T D K (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒103-8272
東京都 中央区 日本橋一丁目13番1号 Tokyo (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, NL).
[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC PART MANUFACTURING METHOD AND ELECTRONIC PART

(54) 発明の名称: 電子部品の製造方法、および電子部品



(57) Abstract: A method for manufacturing an electronic part having a plurality of wiring patterns and an insulating layer interposed between the wiring patterns and serving to establish electrical connection between the wiring patterns by an interlayer connection portion extending through the insulating layer. In the method, a first step of forming a wiring pattern and a columnar conductor and a second step of forming a layer having a uniform thickness by bonding an insulating sheet from above and pressing the insulating sheet to the height of the columnar conductor by using the columnar conductor as a stopper so as to equalize the thickness of the insulating sheet to the height of the columnar conductor are repeated.

(57) 要約: 複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法である。前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストップバとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程とを繰り返し行う。



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

電子部品の製造方法、および電子部品

5 技術分野

本発明は、電子部品の製造方法および電子部品に係り、特に積層対象となる層間の電氣的接合に柱状導体を用いるようにした電子部品の製造方法および電子部品に関する。

10 背景技術

従来、配線パターンを絶縁層上に形成するとともにこれら配線パターンを厚み方向に積層させ多層構造にした電子部品およびプリント配線基板が知られている。

そして同構造を形成するための製造方法が種々提案・開示されている。図 6 Aおよび図 6 Bは、電子部品の従来における各層毎の製造方法を示した工程説明図である。

図 6 Aでは、絶縁層 1 の表面に、レーザを照射し穴あけを行う。そしてレーザ加工によって穴 2 を形成した後、当該穴 2 に導電ペーストを充填したり、あるいはめっきによって前記穴 2 の内側に膜や柱状の導体部を形成するものである。

図 6 Bにおいては、あらかじめ形成された絶縁層 3 の表面にめっきやエッチングによって導体部 4 を形成する。そしてこれらの工程によって前記導体部 4 を形成した後は、この導体部 4 の表面に絶縁樹脂 5 をスピコートによって塗布している（例えば、特許文献 1 参照。）。

その他の方法では、基板の配線上に導電ペーストによるバンプを形成した後、層間接続絶縁材と金属層を配置して、プレスによりバンプを成型樹脂内に貫通

させ、前記パンプを金属層と導通接続させるものが知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

さらに炭酸ガスレーザ等により貫通孔を形成し、この貫通孔内に、金、銀、銅、アルミニウム等の低抵抗金属の粉末を含有するペーストを充填することによりパイアホール導体を形成するものが開示されている（例えば、特許文献 3 参照。）。

また層間接続用導体ポストの周囲に樹脂を塗布し、表面にエメリーペーパー状の適度な荒れをもつ離型フィルムを介して樹脂をプレスして絶縁層を形成するものが開示されている（例えば、特許文献 4 参照。）。

10 特許文献 1

 特開平 10 - 22636 号公報

 特許文献 2

 特開 2002 - 137328 号公報

 特許文献 3

15 特開 2002 - 134881 号公報

 特許文献 4

 特公平 6 - 57455 号公報

ところで多層構造を備えた電子部品では、更なる高密度化および高機能化を達成する目的から、前記電子部品の内部に素子等を組み込むことも検討されている。ここで積層方向に重なる配線パターン間に受動部品などの素子を形成しようとする、前記配線パターン間の距離が前記素子の特性を決定する重要な要素になる。このため素子の特性安定の目的から、前記配線パターン間の距離、すなわち前記電子部品の各層における厚みを確実に制御することができる電子部品の製造方法が望まれていた。

25 しかし上述した図 6 A における製造方法では、絶縁層 1 にレーザ加工にて穴あけを行い、穴 2 の内側に単に導体部を形成するだけであり、層全体の厚みを

管理するものではなかった。

また図 6 B における製造方法では、スピコートにより樹脂を塗布し導体部を覆うように絶縁樹脂層を形成するが、導体部 4 の有無によって前記絶縁樹脂の表面にうねりが生じてしまい、層全体の厚みを均一に設定することが困難であった。

また基板の配線上に導電ペーストによるバンプを形成した後、プレスによりバンプを成型樹脂内に貫通させる方法においても、層全体の厚みを制御する方法は開示されていなかった。さらに特開 2 0 0 2 - 1 3 4 8 8 1 号公報においても、ペーストの充填によってパイアホール導体を形成するだけであり、層全体の厚みを制御するものではなかった。

特公平 6 - 5 7 4 5 5 号公報においては、プレス工程を終了させた後、離型フィルムを絶縁層の表面から離反させる必要があるが、この離反作業によって、絶縁層の表面に外力が作用し、絶縁層の表面に変形等が生じてしまうおそれがあった。そして図 6 B と同様、樹脂を塗布し導体部を覆うことから、絶縁樹脂の表面にうねりが生じてしまい、層全体の厚みを均一に設定することが困難になるおそれがあった。

ところで電子部品の一般的な製造方法では、絶縁層の表面を粗化させ配線パターンを形成する銅箔との密着性を向上させることが一般的に行われている。しかし絶縁層を形成するための樹脂によっては化学的に安定であり薬品を用いた粗化处理が困難なものも知られている。このためこのような化学的に安定した樹脂を用いるようにしても配線層との接合強度が確実に確保できるような製造方法が望まれていた。

発明の開示

本発明は、上記従来の問題点に着目し、絶縁層の厚みを均一にできることを第 1 の目的とし、さらに外力作用による変形や、樹脂の種類に左右されること

なく確実に粗化处理を行うことを第2の目的とする電子部品の製造方法および同製造方法を用いて製造された電子部品を提供する。

5 本発明は、配線パターンと柱状導体とを形成した後、これらの上方から前記柱状導体をストッパとして絶縁シートを押し当てるようにすれば、シート部材の厚みは、柱状導体の高さに対応するので、凹凸（うねり）が最小限に抑えられた均一な厚みを持つ層を形成することができるという知見に基づいてなされたものである。

すなわち本発明に係る電子部品の製造方法は、複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、
絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いる手順とした。

さらに詳細には、複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

20 前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、
絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程と、

前記第2の工程にて形成した前記層の表面に前記配線パターンと前記柱状導体との密着強度を増大させるための凹凸パターンを形成する第3の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部とし

て用いる手順とした。

具体的には、複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

5 前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、

凹凸パターンを介してカバー層と密着した絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程と、

10 前記第2の工程にて形成した前記層の表面からカバー層を化学反応によって除去し前記配線パターンと前記柱状導体との密着強度を増大させるための前記凹凸パターンを露出させる第3の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いる手順とした。

ここで前記樹脂シート中にスペーサ機能を有する粒子を混在させ、前記第2
15 の工程において前記柱状導体と前記カバー層との間に前記粒子を挟み込むことで前記柱状導体の上面に薄膜絶縁層を形成し、前記第3の工程で前記凹凸パターンを露出させた後、前記薄膜絶縁層を除去することが望ましく、さらに前記薄膜絶縁層の厚みは、1～15 μm の間であることが好ましい。また前記柱状導体はめっき処理によって形成されることが望ましい。

20 また本発明に係る電子部品は、配線パターンとこの配線パターンを覆う絶縁層とを少なくとも厚み方向に複数配置した電子部品であって、前記絶縁層を挟んで位置する配線パターン間を、その内部が密に形成された柱状導体で接続するとともに、各絶縁層の高さを、前記柱状導体の高さに倣わせるよう構成した。そして前記柱状導体は、めっき工法により形成されることが望ましい。

25 上記構成によれば、配線パターンと柱状導体とを形成した後、絶縁シートをこれら配線パターンと柱状導体の上方より貼り合わせる。そして絶縁シートを

貼り合わせた後、当該絶縁シートを外方より加圧していけば、柱状導体は絶縁シートの内部へと入り込んでいく。そしてこの加圧の継続により絶縁シートの内部に柱状導体を取り込まれていくと、当該柱状導体の頭部が絶縁シートの加圧側に接触する。このように柱状導体の頭部が絶縁シートの加圧側と接触した位置で絶縁シートの加圧を停止させれば、柱状導体がストッパの役割をなし、絶縁シート（すなわち絶縁層）の厚みは柱状導体の高さに倣い一定の層厚を確保することができるのである。なお柱状導体の頭部が絶縁シートの加圧側と接触しても、これらは完全に接触することではなく、その間に絶縁シートの膜が若干介在していることはいうまでもない。また絶縁シートには熱可塑性絶縁シートや硬化を中間段階でストップさせたBステージ状態の熱硬化性絶縁シートを用いることが望ましい。このような樹脂では、その内部に柱状導体を容易に取り込むことが可能である。

ところで上記の作業を行った後、次工程として絶縁層の表面に凹凸パターンとなる微細凹凸を形成すれば、前記絶縁層の上層に形成される配線パターンに対し、パターン厚み方向やパターン延長方向における接合強度を向上させることが可能になる。具体的には、あらかじめその表面に凹凸が形成されたスタンパを前記絶縁層の表面に接離させることで前記スタンパ側の凹凸を前記絶縁層の表面に転写させたり、あるいはレーザー加工機によって絶縁層の表面に非接触で凹凸表面を形成するなどの手法を用いるようにすればよい。

また上記構成に限定されることもなく、凹凸パターンを介してカバー層と密着した絶縁シートを用いるようにすれば、上述した工程を完了させた後、カバー層を除去することで、絶縁シートの表面に凹凸パターンを露出させることが可能になる。なお凹凸パターンは、化学反応によって露出されることから当該凹凸パターンには機械的な力（いわゆる外力）加わず、変形等が発生するのを防止することができる。そして前記カバー層の化学反応による除去方法については、エッチングやその他の方法を適用すればよい。

ところで上述した絶縁シートの内部にスペーサ機能を有する粒子を混在させれば、ストッパとなる柱状導体の頭部まで絶縁シートを加圧した際、前記粒子が柱状導体の頭部と絶縁シートの加圧側との間に挟まれ、柱状導体の頭部上方に粒径によって設定される一定厚みの膜、すなわち薄膜絶縁層を形成することができる。このため絶縁シートを貼り合わせた後は、柱状導体の頭部が表面に露出することなく一様に薄膜絶縁層が形成され、以降の工程において前記絶縁層に対する均一な処理を行うことが可能になる（柱状導体の頭部がエッチング等の処理で損傷するのを防止することができる。また絶縁層を薄膜で形成することで、その後の薄膜絶縁層を除去する作業が容易になる。）。5

10 なお柱状導体における頭部の保護と、薄膜絶縁層の除去を容易性とを両立させる見地から、薄膜絶縁層の厚みを1～15 μm の間に設定することが望ましい。そして薄膜絶縁層の厚みを1～15 μm の間に設定するためには、前記粒子の粒径を調整すればよい（なお頭部保護と除去容易性を両立させることが目的であるので、使用する絶縁樹脂の特性によっては、必ずしも上記範囲に限定15 されるものではない。）。

20 そして柱状導体の頭部上方に形成される膜の厚みを1～15 μm の間に設定すれば、エッチング等の後工程がなされても柱状導体の頭部を十分に保護することができるとともに、プラスト処理等によって、柱状導体における頭部上方の膜を容易に除去することができ、双方の特性を満足させることが可能になる。

25 また柱状導体をめっき工法によって形成すれば、樹脂を含有する導電ペーストを前記形成枠内に埋め込む方法などと比較して、前記柱状導体の形成枠内に密な状態で導体を析出させることができる。ゆえに基板内部が発熱した場合、発生熱は柱状導体内を伝熱して外部へと放熱されるが、前記めっき工法によって形成された柱状導体は導体密度が高いので伝熱特性に優れる。このためより多くの発生熱を基板外部に放熱させることができ、基板内温度が上昇するのを

防止することが可能になる。また導体密度が向上することによって低抵抗率が達成されることはいうまでもない。

図面の簡単な説明

5 図 1 は、本実施の形態に係る電子部品の断面拡大図である。

図 2 A、図 2 B および図 2 C は、本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための略工程説明図である。

図 3 A、図 3 B および図 3 C は、本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための略工程説明図である。

10 図 4 は、本実施の形態に係る電子部品の製造途中における要部拡大図である。

図 5 A および図 5 B は、本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための略工程説明図である。

図 6 A および図 6 B は、電子部品の従来における各層毎の製造方法を示した工程説明図である。

15

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明に係る電子部品の製造方法、および電子部品について好適な具体的実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本実施の形態に係る電子部品の断面拡大図である。

20 同図に示すように、本実施の形態に係る多層プリント基板の製造方法を用いて製造された電子部品 10 では、複数の配線パターン 12 A、12 B が厚み方向に重ねられている（本実施の形態では 2 段）。そしてこれら配線パターン 12 A、12 B の間には絶縁層 14 が介在しており、配線パターン間の絶縁作用をなすとともに、これら配線パターン間の距離を一定に保つようにしている。

25 また前記配線パターン 12 A からは絶縁層 14 を貫通するように層間接続部となる柱状導体 16（いわゆるポスト）が垂直に立ち上がっており、配線パタ

ーン 1 2 B と接続することで、配線パターン同士の電氣的接続を行うようにしている。

このような本実施の形態に係る製造方法を用いた電子部品 1 0 では、各絶縁層 1 4 における層厚みが均一で且つ各絶縁層 1 4 間における厚みのばらつきも最小限に抑えられた形態となっている。

また同電子部品 1 0 においては、各絶縁層 1 4 の表面に凹凸パターンが形成されており、前記絶縁層 1 4 の表面に形成される各配線パターンとの接合強度を向上することが可能になっている。さらに前記柱状導体 1 6 は、その内部が密に形成されていることから伝熱特性が良好となり、例えば、配線パターン等に発熱があった場合でも、発生した熱を前記柱状導体 1 6 を介して装置外方へと放熱させることが可能になり、装置内部の温度の上昇を防ぐことができるのである。

このように構成された電子部品 1 0 の製造方法について以下に説明を行う。

本実施の形態に係る製造方法を適用して積層方向に層を形成するには、まず図 2 A に示すように配線パターンがすでに下層側に形成された電子部品 1 0 の表面 1 8 に、めっき工法に使用するための給電膜を形成する（図示せず）。そして前記給電膜の形成後は、レジストとなるドライフィルムの貼り合わせや、前記レジストへの露光や、めっき工程等によって表面 1 8 上に配線パターン 1 2 A を形成する。この配線パターン 1 2 A を形成した状態を図 2 B に示す。そして配線パターン 1 2 A を形成した後は、同様にドライフィルムの貼り合わせ、当該ドライフィルムへの露光、めっき工程等を行い前記配線パターン 1 2 A の上方に柱状導体 1 6 を形成すればよい。柱状導体 1 6 を形成した状態を図 2 C に示す。なお本実施の形態では、配線パターン 1 2 A の上方に柱状導体 1 6 を形成する旨の説明を行ったがこれに限定されることもなく、例えば図 2 C 中の右側に示されるように、配線パターン 1 2 A を形成せずに直に柱状導体 1 6 を形成するようにすればよい。このような手順を用いれば、表面 1 2 からほぼ垂

直に立ち上がるとともにその内部が密である柱状導体 16 を形成することができる。

そして表面 18 に配線パターン 12 A および柱状導体 16 とを形成した後は、図 3 A に示すように、柱状導体 16 の上方から熱可塑性絶縁シートや B ステージ状態の熱硬化性絶縁シートとなる樹脂 22 付き銅箔 24 を図中、矢印 26 の方向に沿って降下させる。なお、前記樹脂 22 は熱可塑性樹脂であるポリオレフィン、フッ素系樹脂、液晶ポリマー、ポリエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイドや、熱硬化性樹脂である不飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ系樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、フェノール樹脂、ポリフェンレンオキサイド、ポリビニルベンジルエーテルなどの化合物を用いることが望ましく、その内部にはスペーサ機能を有し、薄膜絶縁層の厚みを 1 ~ 15 μm の間に設定するだけの粒子径を備えたフィラーが含まれている。

フィラーに誘電体セラミックス材料を用いると、絶縁層の誘電特性を高誘電率かつ低誘電損失など使用目的に応じて調節出来る。ここで用いられる誘電体セラミックス材料は特に限定されるものではないが比誘電率 (ϵ_r) が 10 以上が望ましく、さらに望ましくは 30 以上であり、誘電正接 ($\tan \delta$) が 0.005 以下のものが良い。このようなものとしてはたとえば、チタン-バリウム-ネオジウム系セラミックス、鉛-カルシウム系セラミックス、二酸化チタン系セラミックス、チタン酸バリウム系セラミックス、チタン酸鉛系セラミックス、チタン酸ストロンチウム系セラミックス、チタン酸カルシウム系セラミックス、チタン酸ピスマス系セラミックス、チタン酸マグネシウム系セラミックス、ジルコン酸鉛系セラミックスなどが挙げられる。さらに、 CaWO_4 系セラミックス、 $\text{Ba}(\text{Mg}, \text{Nb})\text{O}_3$ 系セラミックス、 $\text{Ba}(\text{Mg}, \text{Ta})\text{O}_3$ 系セラミックス、 $\text{Ba}(\text{Co}, \text{Mg}, \text{Nb})\text{O}_3$ 系セラミックス、 $\text{Ba}(\text{Co}, \text{Mg}, \text{Ta})\text{O}_3$ 系セラミックスなども挙げられる。これらは、単独または 2 種類以上を混合してもよい。

またBステージシートとは、熱硬化性樹脂の硬化を中間段階でストップさせたもので、さらに加熱すると一度溶融し、完全に硬化に至るものである。なお、加熱を加える場合の温度は、樹脂の溶融点や軟化点以上にすることがより望ましい。さらに銅箔24において樹脂22が形成される反対側には、図示しない
5 が樹脂22付き銅箔24を押圧するための加圧手段が設けられており、さらに減圧環境下で電子部品10に対し樹脂22付き銅箔24を加熱しながら押付可能にしている（いわゆる真空下での熱プレスを行う）。

そして樹脂22付き銅箔24を矢印26の方向に沿って降下させていくと、樹脂22付き銅箔24が柱状導体16に接触し始め、さらに降下が進行すると
10 柱状導体16に押圧された樹脂22が矢印28の方向に移動するとともに、前記柱状導体16が樹脂22の内部へと入り込んでいく。この状態を図3Bに示す。そして前記柱状導体16を樹脂22の内部へと入り込ませた後も、さらに樹脂22付き銅箔24を降下させていくと、柱状導体16が樹脂22の内部にさらに入り込んでいき、図3Cに示すように前記柱状導体16が前記フィラー
15 を介して銅箔24に接触する。また図3Cの要部拡大図を図4に示す（フィラー31）。

このように柱状導体16の頂上が銅箔24に接触すると、前記柱状導体16がストッパの役割を果たし加圧手段からの押圧力を受け止め、当該加圧手段の降下を停止させる。ここで加圧手段は降下が停止すると、これを検知して銅箔
20 24が柱状導体16に接触したものと判断し降下動作を終了させ、樹脂22が硬化するまで柱状導体16の頂上と銅箔24とが接触した状態を保持する。そして樹脂22が硬化し、当該樹脂22が柱状導体16の周面を取り巻く絶縁層14となった後は、加圧手段を上方へと待避させ、さらにその後、化学反応となるエッチングにより絶縁層14から銅箔24を除去する。

25 そして図5Aに示すように銅箔24を絶縁層14から化学反応となるエッチングによって除去すれば、絶縁層14に凹凸パターンが形成された（すなわ

ち表面が粗化された) 表面が露出する。ここで柱状導体 16 の頂上部は、フィ
ラー 31 の粒子径によって設定された薄膜絶縁層が形成されているのでエッ
チング用の溶液によってダメージを負うのを防止することができる。なお柱状
導体 16 の頂上部に位置する薄膜絶縁層に対し、エッチング工程終了後に前記
5 頂上部の領域をターゲットとしてブラスト処理等を実施すれば前記薄膜絶縁
層を容易に除去することかできる。

このように一連の工程によって形成された絶縁層 14 の表面 36 には、凹凸
パターンが形成された絶縁層領域と、柱状導体 16 の頂上部が露出した領域が
存在する。このため上述した工程を繰り返していけば、図 5 B に示すように前
10 記表面 36 のさらに上層に複数の新規の層を形成していくことが可能となり、
図 1 に示すような積層構造からなる電子部品 10 を構成することができる。

以上説明したように本発明によれば、複数の配線パターンと、これら配線パ
ターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間
接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であ
15 って、前記配線パターンと柱状導体とを形成する第 1 の工程と、絶縁シートを
上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前
記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一
定厚からなる層を形成する第 2 の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定
する前記柱状導体を前記層間接続部として用いるようにしたことから、凹凸を
20 抑え電子部品の層厚みを確実に制御することができるとともに、樹脂の種類に
左右されることなく確実に粗化処理を行うことができる。そして導体部の低抵
抗率化と、放熱効果を向上させることも可能になる。

請求の範囲

1. 複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

5 前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、
絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いることを特徴とする電子部品の製造方法。

2. 複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

15 前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、
絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程と、

20 前記第2の工程にて形成した前記層の表面に前記配線パターンと前記柱状導体との密着強度を増大させるための凹凸パターンを形成する第3の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いることを特徴とする電子部品の製造方法。

3. 複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

25 前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、

凹凸パターンを介してカバー層と密着した絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程と、

5 前記第2の工程にて形成した前記層の表面からカバー層を化学反応によって除去し前記配線パターンと前記柱状導体との密着強度を増大させるための前記凹凸パターンを露出させる第3の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いることを特徴とする電子部品の製造方法。

10 4. 前記樹脂シート中にスペーサ機能を有する粒子を混在させ、前記第2の工程において前記柱状導体と前記カバー層との間に前記粒子を挟み込むことで前記柱状導体の上面に薄膜絶縁層を形成し、前記第3の工程で前記凹凸パターンを露出させた後、前記薄膜絶縁層を除去することを特徴とする請求項3に記載の電子部品の製造方法。

15 5. 前記薄膜絶縁層の厚みは、 $1 \sim 15 \mu\text{m}$ の間であることを特徴とする請求項4に記載の電子部品の製造方法。

6. 前記柱状導体はめっき処理によって形成されることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の電子部品の製造方法。

20 7. 配線パターンとこの配線パターンを覆う絶縁層とを少なくとも厚み方向に複数配置した電子部品であって、前記絶縁層を挟んで位置する配線パターン間を、その内部が密に形成された柱状導体で接続するとともに、各絶縁層の高さを、前記柱状導体の高さに倣わせるようにしたことを特徴とする電子部品。

25 8. 前記柱状導体は、めっき工法により形成されることを特徴とする請求項7に記載の電子部品。

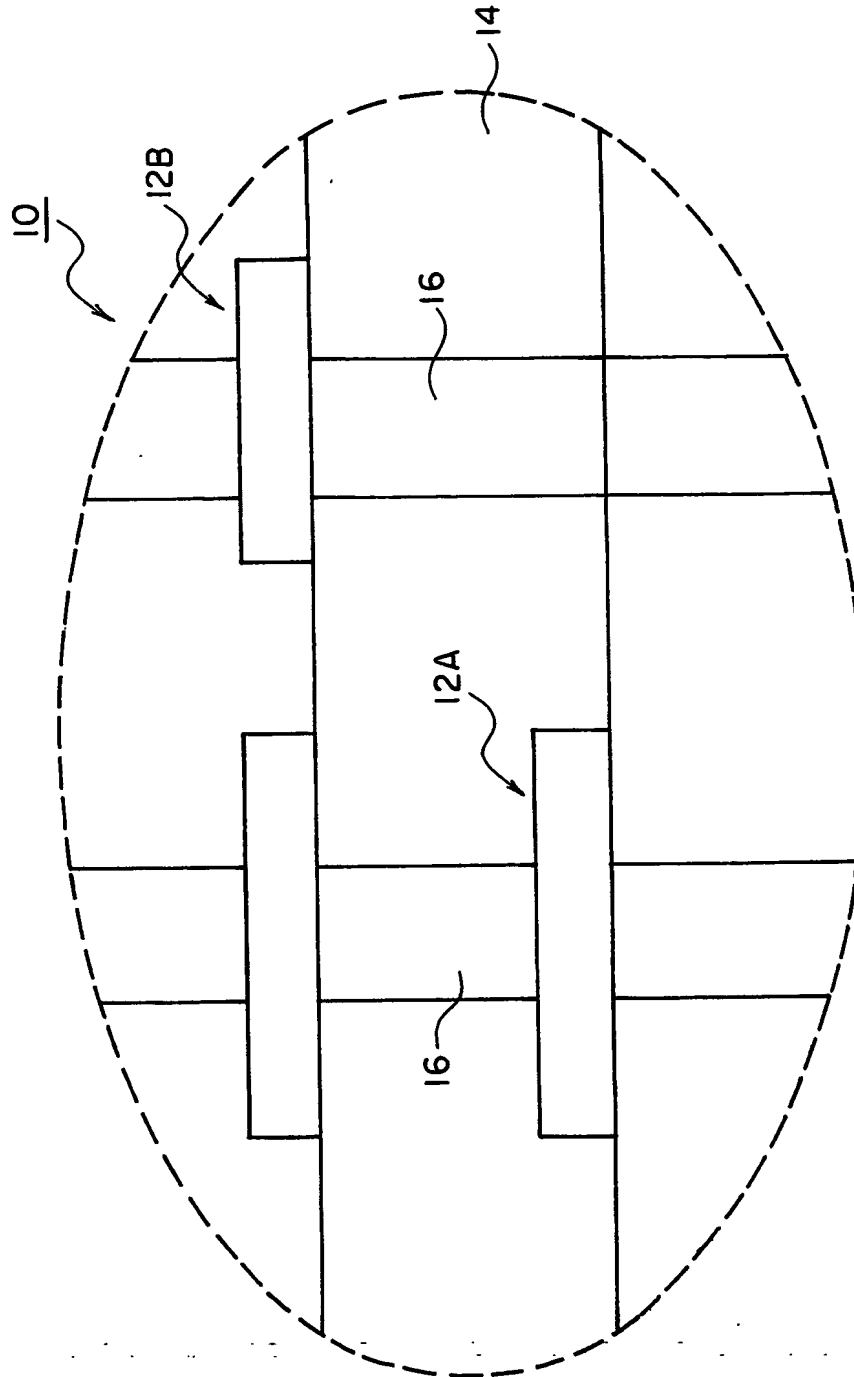
Fig. 1

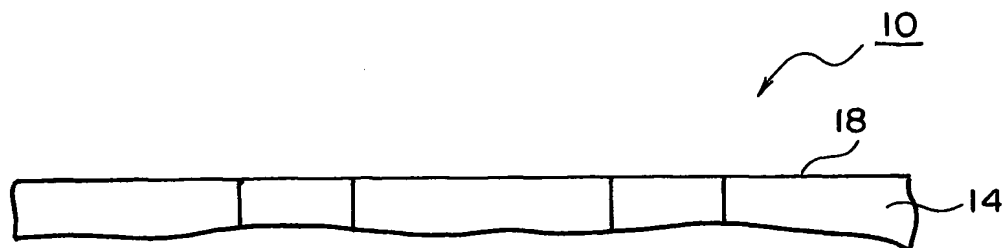
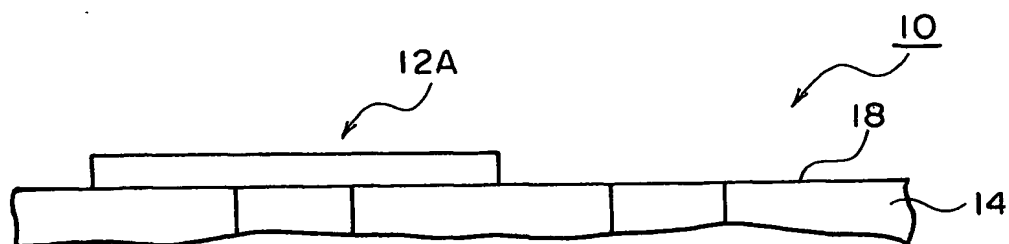
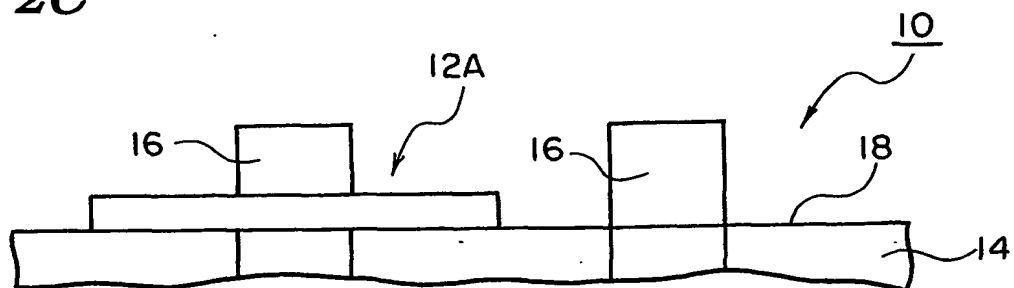
Fig. 2A*Fig. 2B**Fig. 2C*

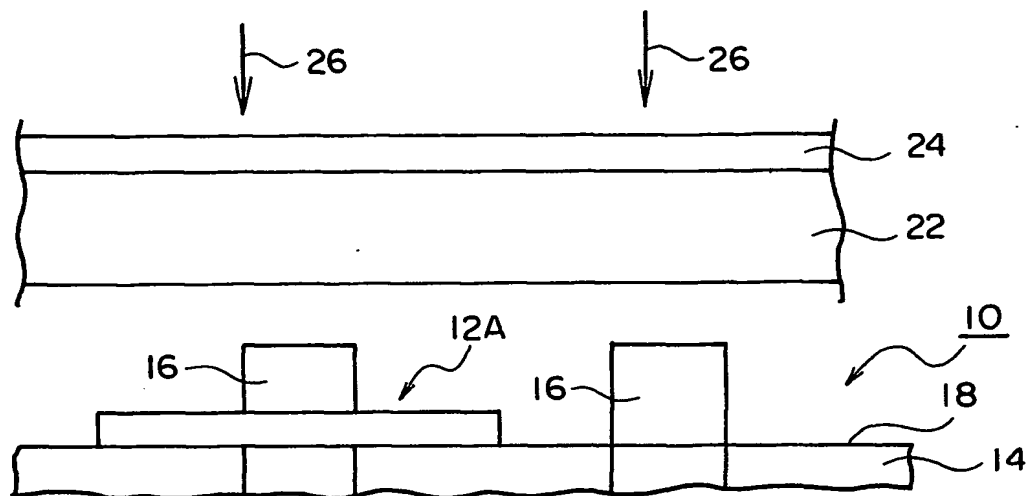
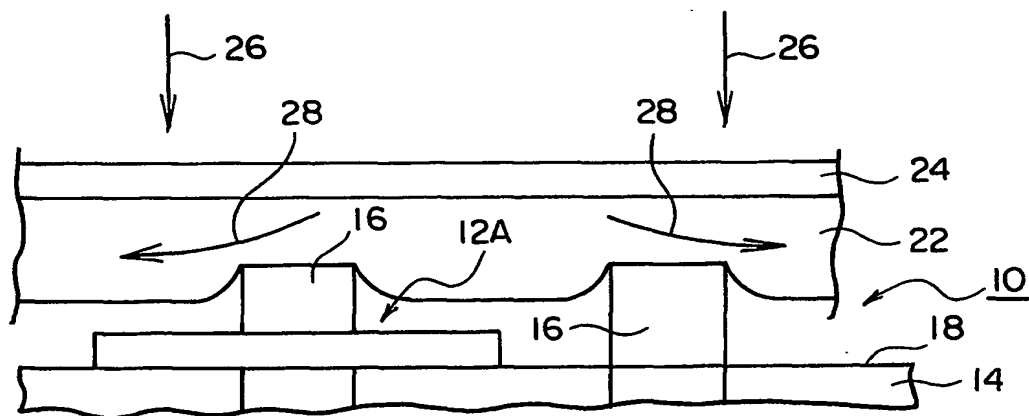
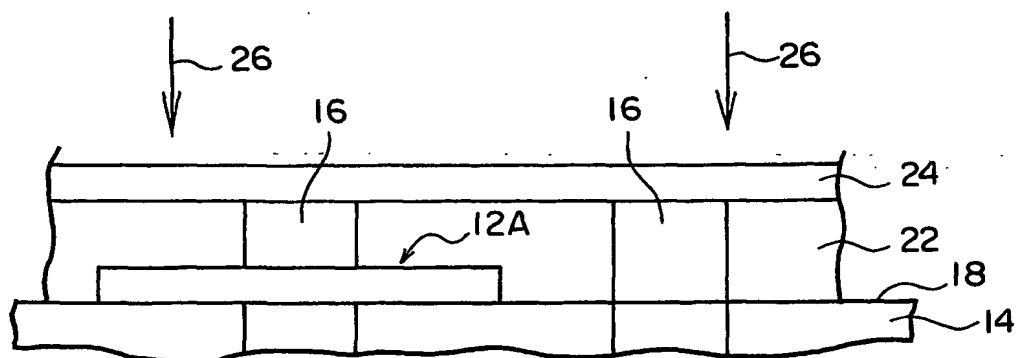
Fig. 3A**Fig. 3B****Fig. 3C**

Fig. 4

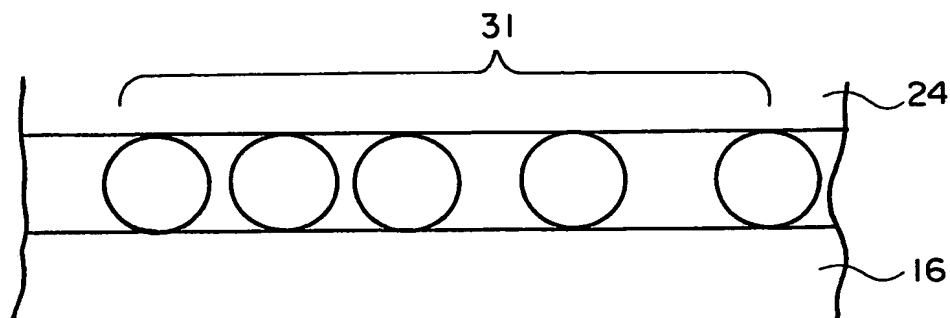


Fig. 5A

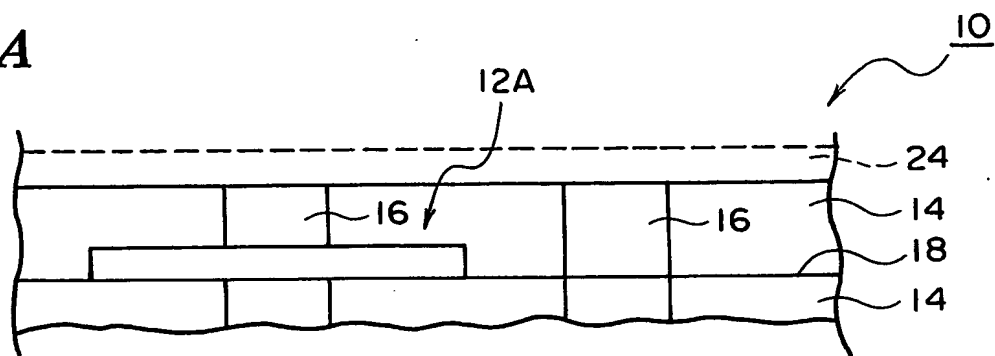


Fig. 5B

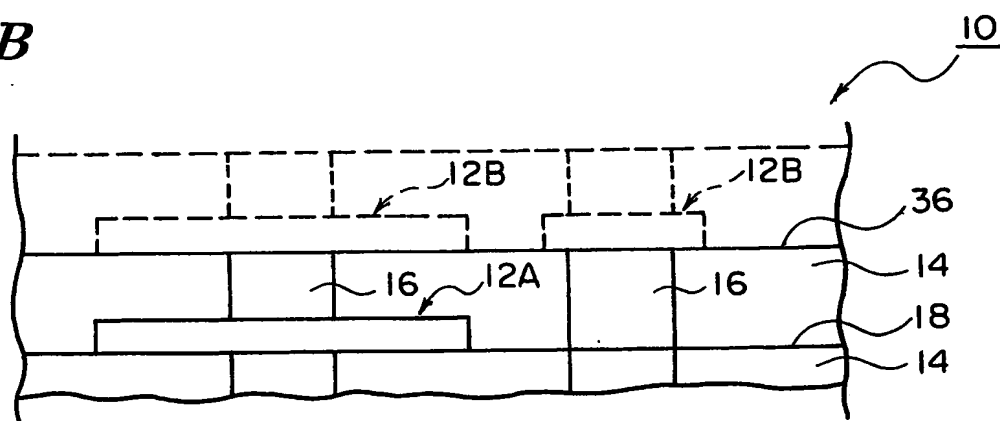


Fig. 6A

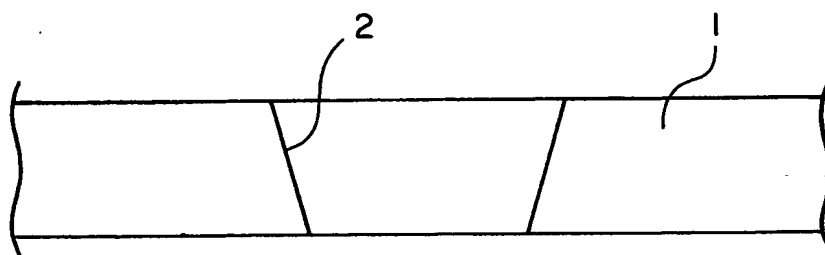
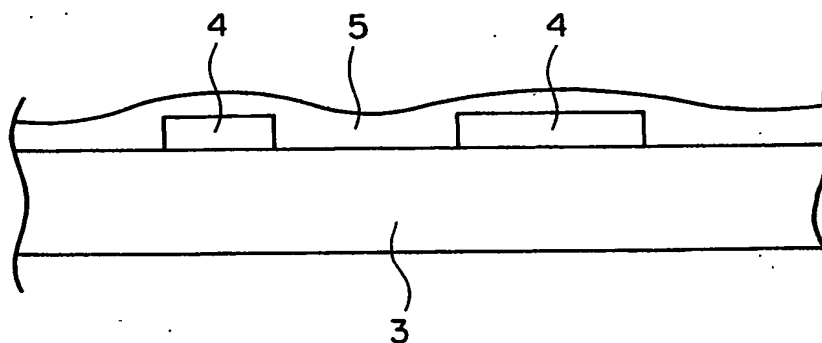


Fig. 6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PC1/JP03/16160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L23/12, H05K3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L23/12, H05K3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-74636 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 16 March, 1999 (16.03.99), Par. Nos. [0025] to [0046]; Figs. 3 to 6 (Family: none)	1-8
Y	JP 08-125331 A (Toshiba Corp.), 17 May, 1996 (17.05.96), Full text; Fig. 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 2001-274554 A (Toshiba Corp.), 05 October, 2001 (05.10.01), Full text; Figs. 1 to 21 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 March, 2004 (16.03.04)

Date of mailing of the international search report
30 March, 2004 (30.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/16160

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-181662 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 14 August, 1986 (14.08.86), Full text; Fig. 1 (Family: none)	3-6
A	JP 10-70369 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 10 March, 1998 (10.03.98), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-68810 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 16 March, 2001 (16.03.01), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01L 23/12, H05K 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01L 23/12, H05K 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-74636 A (日本特殊陶業株式会社) 1999.03.16, 【0025】 - 【0046】, 図3-6 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 08-125331 A (株式会社東芝) 1996.05.17, 全文, 図2 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2001-274554 A (株式会社東芝) 2001.10.05, 全文, 図1-21 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.03.2004

国際調査報告の発送日

30.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

酒井 英夫

4R

9631

電話番号 03-3581-1101 内線 3469

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 63-181662 A (沖電気工業株式会社) 1986. 08. 14, 全文, 第 1 図 (ファミリーなし)	3-6
A	JP 10-70369 A (松下電工株式会社) 1998. 03. 10, 全文, 図 1 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-68810 A (大日本印刷株式会社) 2001. 03. 16, 全文, 図 1 - 1 1 (ファミリーなし)	1-8